

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

015283843 **Image available**

WPI Acc No: 2003-344776/200333

XRAM Acc No: C03-090617

XRPX Acc No: N03-275795

Image display apparatus comprises panel having opposing substrates which are seal bonded with joining metal-containing material having higher melting point

Patent Assignee: CANON KK (CANO); HASEGAWA M (HASE-I); MIURA T (MIUR-I); TOKIOKA M (TOKI-I); UEDA H (UEDA-I)

Inventor: HASEGAWA M; MIURA T; TOKIOKA M; UEDA H

Number of Countries: 034 Number of Patents: 005

Patent Family:

| Patent No | Kind | Date | Applicat No | Kind | Date | Week |
|----------------|------|----------|---------------|------|----------|----------|
| EP 1288994 | A2 | 20030305 | EP 200219285 | A | 20020828 | 200333 B |
| US 20030067263 | A1 | 20030410 | US 2002229081 | A | 20020828 | 200333 |
| JP 2003151476 | A | 20030523 | JP 2002252247 | A | 20020830 | 200343 |
| CN 1404022 | A | 20030319 | CN 2002130105 | A | 20020821 | 200344 |
| KR 2003019263 | A | 20030306 | KR 200252205 | A | 20020831 | 200345 |

Priority Applications (No Type Date): JP 2001262719 A 20010831

Patent Details:

| Patent No | Kind | Lan | Pg | Main IPC | Filing Notes |
|-----------|------|-----|----|----------|--------------|
|-----------|------|-----|----|----------|--------------|

| | | | | | |
|------------|----|---|----|-------------|--|
| EP 1288994 | A2 | E | 28 | H01J-029/02 | |
|------------|----|---|----|-------------|--|

Designated States (Regional): AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB

GR IE IT LI LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI SK TR

| | | | | | |
|----------------|----|--|--|-------------|--|
| US 20030067263 | A1 | | | H01J-001/62 | |
|----------------|----|--|--|-------------|--|

| | | | | | |
|---------------|---|--|----|-------------|--|
| JP 2003151476 | A | | 15 | H01J-031/12 | |
|---------------|---|--|----|-------------|--|

| | | | | | |
|------------|---|--|--|-------------|--|
| CN 1404022 | A | | | G09F-009/30 | |
|------------|---|--|--|-------------|--|

| | | | | | |
|---------------|---|--|--|-------------|--|
| KR 2003019263 | A | | | H01J-001/30 | |
|---------------|---|--|--|-------------|--|

Abstract (Basic): EP 1288994 A2

NOVELTY - A display panel (90) comprises opposing substrates (21,82) with a gap in between. The substrates are seal bonded with a joining metal (203) containing a material (205) made of metal and having a melting point higher than joining metal.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for image display apparatus manufacture.

USE - Image display apparatus.

ADVANTAGE - The joining metal comprising high melting point material ensures excellent seal between the substrates so eliminating the vacuum leakage. As the material self-positions itself, the need for positioning jig is avoided, images of high quality are obtained and the performance of the apparatus is improved.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a schematic view of the peripheral region of the display panel.

Substrates (21,82)

Display panel (90)

Joining metal (203)

Material (205)

pp; 28 DwgNo 1/18

Title Terms: IMAGE; DISPLAY; APPARATUS; COMPRISE; PANEL; OPPOSED; SUBSTRATE; SEAL; BOND; JOIN; METAL; CONTAIN; MATERIAL; HIGH; MELT; POINT

Derwent Class: L03; P85; V05

International Patent Class (Main): G09F-009/30; H01J-001/30; H01J-001/62;

H01J-029/02; H01J-031/12

International Patent Class (Additional): H01J-009/00; H01J-009/26;

H01J-029/86

File Segment: CPI; EPI; EngPI

Manual Codes (CPI/A-N): L03-G05

Manual Codes (EPI/S-X): V05-L03C5A; V05-L05D1A



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02130105.0

[43] 公开日 2003 年 3 月 19 日

[11] 公开号 CN 1404022A

[22] 申请日 2002. 8. 21 [21] 申请号 02130105.0

[30] 优先权

[32] 2001. 8. 31 [33] JP [31] 262719/2001

[71] 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 时冈正树 上田弘治 长谷川光利

三浦德孝

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利

商标事务所

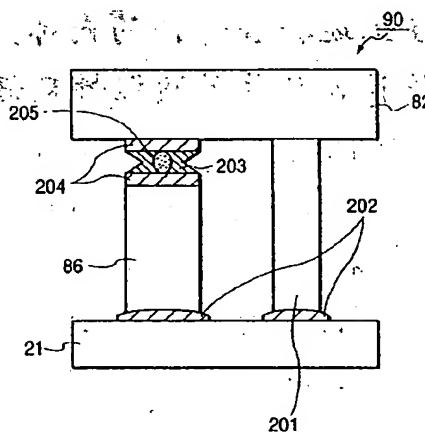
代理人 付建军

权利要求书 2 页 说明书 23 页 附图 14 页

[54] 发明名称 图像显示装置及其制造方法

[57] 摘要

提供一种图像显示装置，其特征在于包括：具有第 1 基板、与上述第 1 基板隔开对向配置的第 2 基板的外围器；以及在上述外围器中配置的图像显示单元，在上述第 1 基板或上述第 2 基板的周边部中，上述第 1 基板和上述第 2 基板是利用在其内部具有由高熔点材料构成的部件的低熔点金属的接合部件进行封接的。



1.一种图像显示装置，其特征在于包括：具有第1基板、与上述第1基板隔开对向配置的第2基板的外围器；以及在上述外围器中配置的图像显示单元，在上述第1基板或上述第2基板的周边部中，上述第1基板和上述第2基板是利用在其内部具有由高熔点材料构成的部件的低熔点金属的接合部件进行封接的。

2.如权利要求1所述的图像显示装置，其特征在于：由上述高熔点材料构成的部件是金属的。

3.一种图像显示装置，其特征在于包括：具有第1基板、与上述第1基板隔开对向配置的第2基板的外围器；以及在上述外围器中配置的图像显示单元，在上述第1基板或上述第2基板的周边部中，上述第1基板和上述第2基板是利用由夹持部件夹持的金属的接合部件进行封接的。

4.如权利要求3所述的图像显示装置，其特征在于：上述夹持部件是金属的。

5.如权利要求1~4中任何一项所述的图像显示装置，其特征在于：上述图像显示单元具有电子发射元件和荧光体。

6.一种图像显示装置，其中，具有外围器，在该外围器中，具有电子发射元件的第1基板和具有图像显示部件的第2基板隔着规定的间隔经接合部件封接，其特征在于：

在上述接合部件的内部，具有其熔点比该接合部件的软化温度高、且对该接合部件的润湿性良好的接合部件的夹持部件。

7.如权利要求6所述的图像显示装置，其特征在于：在上述间隔方向中，上述夹持部件具有与上述接合部件的厚度相同的厚度。

8.如权利要求6所述的图像显示装置，其特征在于：上述夹持部件是在母材表面涂覆难于氧化的金属的部件。

9.如权利要求6所述的图像显示装置，其特征在于：上述夹持部件是吸收氢气的金属。

10.如权利要求6所述的图像显示装置,其特征在于:上述夹持部件具有确定自己的位置的功能。

11.如权利要求6至10中任一项所述的图像显示装置,其特征在于:上述图像显示部件具有由荧光体和黑色导电材料组成的荧光膜。

12.如权利要求11所述的图像显示装置,其特征在于:上述图像显示部件具有覆盖上述荧光膜的金属背。

13.一种图像显示装置的制造方法,该图像显示装置包括:具有第1基板、与上述第1基板隔开对向配置的第2基板的外围器;以及在上述外围器中配置的图像显示单元,该制造方法的特征在于包括:在上述第1基板或上述第2基板的周边部中,将上述第1基板和上述第2基板,利用在其内部具有由高熔点材料构成的部件的低熔点金属的接合部件进行封接的工序。

14.如权利要求13所述的图像显示装置的制造方法,其特征在于:由上述高熔点材料构成的部件是金属的。

15.一种图像显示装置的制造方法,该图像显示装置包括:具有第1基板、与上述第1基板隔开对向配置的第2基板的外围器;以及在上述外围器中配置的图像显示单元,该制造方法的特征在于包括:在上述第1基板或上述第2基板的周边部中,将上述第1基板和上述第2基板,利用由夹持部件夹持的金属的接合部件进行封接的工序。

16.如权利要求15所述的图像显示装置的制造方法,其特征在于:上述夹持部件是金属的。

17.如权利要求13~16中任一项所述的图像显示装置的制造方法,其特征在于:上述图像显示单元具有电子发射元件和荧光体。

图像显示装置及其制造方法

技术领域

本发明涉及使用配置有电子发射元件的电子源基板的图像显示装置，特别是涉及其真空封接部的构成。

背景技术

现在，作为电子发射元件已知有热电子源和冷阴极电子源两种。冷阴极电子源有场致发射型元件(FE型元件)、金属/绝缘层/金属型元件(MIM型元件)、表面传导型电子发射元件等。

下面对表面传导型电子发射元件的概略进行简单说明。

上述的表面传导型电子发射元件，如图17A、17B示意地示出，具有在基板1上相对设置的一对元件电极2、3，与该元件电极相连接、在其一部分上面具有电子发射部5的导电性薄膜4。

上述的表面传导型电子发射元件，由于结构单纯制造也容易，具有可在大面积上排列形成多个元件的优点。于是，正在研究可产生该特征的各种应用。例如，可以举出将多个表面传导型电子发射元件配线连接成为矩阵状等的电子源基板、采用此种电子源基板的显示装置等平面型图像形成装置。

采用将多个这种电子发射元件进行配置的电子源基板构成的显示屏的示意图示于图18。图18示出显示屏(外围器90)周边部分的概略剖面结构。

在图18中，21是配置多个电子发射元件(未图示)电子源基板，也称为后面板。82是在玻璃基板的内表面上由荧光膜和金属背等形成的面板(荧光屏)。86为支持框。

外围器90是通过将后面板21、支持框86及面板82接合封接而构成。下面对外围器90的封接次序进行简单说明。

首先, 预先利用熔接玻璃料 202 将后面板 21 和支持框 86 接合。

其次, 将 In 膜作为屏接合材料进行软钎焊, 焊接到支持框 86 和面板 82 上。此时, 为提高支持框 86 及面板 82 和 In 膜 203 之间的接合强度, 最好是设置银浆料薄膜 204 作为底层。

之后, 在真空室中, 通过在 In 熔点以上的温度经 In 膜 203 将支持框 86 和面板 82 接合, 封接而构成外围器 90。

然而, 在现有的上述的图像形成装置的封接方法中, 存在以下所述的问题。

作为接合材料, 使用的是熔点 156°C 比较低, 并且在软化点=熔点时气体放出少的材料 In, 但却存在在利用超声焊对 In 膜 203 和支持框 86 及面板 82, 或作为底层的银浆料薄膜 204 进行焊接时, 在 In 膜 203 上会形成表面氧化膜的问题。

就是说, 氧化膜, 由于熔点为 800°C 以上的高温, 所以在封接时, 即使是在纯 In 已经熔化时, 氧化膜依旧残存。在此氧化膜很薄的场合, 必定会出现破损或由于和纯 In 发生化学反应而使氧化膜的形状破坏的问题。但是, 如果氧化膜很厚, 凸凹的表面形状原样残留, 容易成为真空泄漏的原因。

In 在大气气氛中不仅容易氧化, 而且在熔点以上时, 在其内部氧扩散迅速而形成厚的氧化膜。因此, 在现有的封接方法中, 过去存在在超声焊时形成的氧化膜厚的地点, 容易发生真空泄漏的问题。

这些问题, 在使用 In 以外的金属或合金材料作为接合材料的场合, 也同样是很大的问题。

发明概述

本发明的目的在于提供一种真空泄漏少、可靠性高从而显示品位好的图像显示装置。

本发明的图像显示装置的特征在于, 包括: 具有第 1 基板、与上述第 1 基板隔开对向配置的第 2 基板的外围器; 以及在上述外围器中配置的图像显示单元, 其中在上述第 1 基板或上述第 2 基板的周边部

中，上述第1基板和上述第2基板，是利用在其内部具有由高熔点材料构成的部件的低熔点金属的接合部件进行封接的。

另外，本发明的图像显示装置的特征在于包括：具有第1基板、与上述第1基板隔开对向配置的第2基板的外围器；以及在上述外围器中配置的图像显示单元，其中在上述第1基板或上述第2基板的周边部中，上述第1基板和上述第2基板，是利用由夹持部件夹持的金属的接合部件进行封接的。

另外，本发明的图像显示装置的特征在于具有外围器，该外围器中，具有电子发射元件的第1基板和具有图像显示部件的第2基板隔着规定的间隔经接合部件封接，在上述接合部件的内部具有其熔点比该接合部件的软化温度高、且对该接合部件的润湿性良好的接合部件的夹持部件。

另外，本发明的图像显示装置的制造方法是包括具有第1基板、与上述第1基板隔开对向配置的第2基板的外围器；以及在上述外围器中配置的图像显示单元的图像显示装置的制造方法，其中包括在上述第1基板或上述第2基板的周边部中，将上述第1基板和上述第2基板，利用在其内部具有由高熔点材料构成的部件的低熔点金属的接合部件进行封接的工序。

另外，本发明的图像显示装置的制造方法是包括：具有第1基板、与上述第1基板隔开对向配置的第2基板的外围器；以及在上述外围器中配置的图像显示单元的图像显示装置的制造方法，其中包括在上述第1基板或上述第2基板的周边部中，将上述第1基板和上述第2基板，利用由夹持部件夹持的金属的接合部件进行封接的工序。

附图简述

图1为本发明的实施方式1的显示屏(外围器)周边部的概略剖面结构的示图。

图2为作为本发明的图像显示装置的结构部件的电子源基板的基本构成的平面图。

图 3 为用来说明图 2 的电子源基板的制造工序的示图。

图 4 为用来说明图 2 的电子源基板的制造工序的示图。

图 5 为用来说明图 2 的电子源基板的制造工序的示图。

图 6 为用来说明图 2 的电子源基板的制造工序的示图。

图 7A、7B、7C 为用来说明图 2 的电子源基板的制造工序的示图。

图 8A 及 8B 为形成电压的示例的示图。

图 9 为用来测定本发明的电子发射元件的特性的装置的示意图。

图 10 为本发明的表面传导型电子发射元件的元件电流及发射电流与元件电压的关系的示图。

图 11A 及 11B 为活化电压的示例的示图。

图 12 为本发明的图像显示装置的一构成例的示意斜视图。

图 13A 及 13B 为本发明的图像显示装置的荧光膜的示例的示意图。

图 14 为用来说明本发明的实施方式 1 的显示屏(外围器)的封接方法的示图。

图 15 为用来说明本发明的实施方式 1 的显示屏(外围器)的封接方法的示图。

图 16 为本发明的实施方式 2 的显示屏(外围器)周边部的概略剖面结构的示图。

图 17A 及 17B 为表面传导型电子发射元件的一构成例的示意图。

图 18 为现有的显示屏(外围器)周边部的概略剖面结构的示图。

发明的具体实施方式

本发明的构成如下述。

即，第 1 本发明的图像显示装置的特征在于，包括：具有第 1 基板、与上述第 1 基板隔开对向配置的第 2 基板的外围器；以及在上述外围器中配置的图像显示单元，其中在上述第 1 基板或上述第 2 基板的周边部中，上述第 1 基板和上述第 2 基板，是利用在其内部具有由高熔点材料构成的部件的低熔点金属的接合部件进行封接的。

这样的第 1 本发明，因为接合部件在其内部具有由高熔点材料构成的部件，在封接时，接合部件的表面氧化膜可被高熔点的材料构成的部件破坏，可从接合面将氧化膜排除，所以基板的接合面和接合部件的密着性(接合性)良好，外围器的密封性能优异。并且，由高熔点材料构成的部件造成的两基板间隔的保持性能优异。

另外，第 1 本发明的优选形态包括：

上述由高熔点材料构成的部件是金属的，

在上述间隔方向中，上述由高熔点材料构成的部件具有与上述接合部件的厚度相同的厚度，

上述由高熔点材料构成的部件，是用难于氧化的金属涂覆母材(基本金属)表面的部件，

上述由高熔点材料构成的部件，是吸收氢气的金属，

上述图像显示单元具有电子发射元件和荧光体。

另外，第 2 本发明的图像显示装置的特征在于，包括：具有第 1 基板、与上述第 1 基板隔开对向配置的第 2 基板的外围器；以及在上述外围器中配置的图像显示单元，其中在上述第 1 基板或上述第 2 基板的周边部中，上述第 1 基板和上述第 2 基板，是利用由夹持部件夹持的金属的接合部件进行封接的。

这样的第 2 本发明，因为金属的接合部件是利用夹持部件夹持的，所以很少有由于热而产生的金属的接合部件的穿透、流出，基板的接合面和接合部件的密着性(接合性)良好，外围器的密封性能优异。这样的金属的接合部件的良好夹持，通过适当选择对这种接合部件润湿性良好的材料作为夹持部件的材料而成为可能。

另外，第 2 本发明的优选形态包括：

上述夹持部件是金属的，

在上述间隔方向中，上述夹持部件具有与上述接合部件的厚度相同的厚度，

上述夹持部件，是用难于氧化的金属涂覆母材(基本金属)表面的部件，

上述夹持部件，是吸收氢气的金属，

上述图像显示单元具有电子发射元件和荧光体。

另外，第3本发明的图像显示装置的特征在于，具有外围器，在该外围器中，具有电子发射元件的第1基板和具有图像显示部件的第2基板隔着规定的间隔经接合部件封接，其中：

在上述接合部件的内部具有熔点比该接合部件的软化温度高并且对该接合部件的润湿性良好的接合部件的夹持部件。

另外，第3本发明的优选形态包括：

在上述间隔方向中，上述夹持部件具有与上述接合部件的厚度相同的厚度，

上述夹持部件，是用难于氧化的金属涂覆母材(基本金属)表面的部件，

上述夹持部件是吸收氢气的金属，

上述夹持部件具有确定自己的位置的功能，

上述电子发射元件是水平的场致发射型电子发射元件，

上述第1基板是配置有多个电子发射元件的基板，

上述多个电子发射元件通过布线连接成为矩阵，

上述图像显示部件具有由荧光体和黑色导电材料组成的荧光膜，

上述图像显示部件具有覆盖上述荧光膜的金属背。

根据第3本发明的图像显示装置，通过在接合电子源基板和对向基板的接合部件的内部设置具有熔点比该接合部件的软化温度高的接合部件夹持部件，在接合部件在熔融状态下接合时，接合部件的表面氧化膜可被接合部件的夹持部件破坏，可从接合面将氧化膜排除。由此，特别是即使是在上述氧化膜很厚的场合，也不会出现凸凹的表面形状原样残留的情况，可抑制真空泄漏的发生。另外，由于此接合部件夹持部件对该接合部件的润湿性良好，在电子源基板和对向基板接合时，抑制熔融的接合部件扩展流出，充分保证接合部件的厚度，可极为有效地抑制真空泄漏的发生。

另外，第4本发明的图像显示装置的制造方法是包括具有第1基

板、与上述第1基板隔开对向配置的第2基板的外围器；以及在上述外围器中配置的图像显示单元的图像显示装置的制造方法，其中包括在上述第1基板或上述第2基板的周边部中，将上述第1基板和上述第2基板，利用在其内部具有由高熔点材料构成的部件的低熔点金属的接合部件进行封接的工序。

另外，第4本发明的优选形态包括：

上述由高熔点材料构成的部件是金属的，

上述图像显示单元具有电子发射元件和荧光体。

这样的第4本发明，因为接合部件在其内部具有由比接合部件高的高熔点材料构成的部件，在封接时，接合部件的表面氧化膜可被高熔点的材料构成的部件破坏，可从接合面将氧化膜排除，所以可得到基板的接合面和接合部件的良好的密着性(接合性)。

另外，第5本发明的图像显示装置的制造方法是包括具有第1基板、与上述第1基板隔开对向配置的第2基板的外围器；以及在上述外围器中配置的图像显示单元的图像显示装置的制造方法，其中包括在上述第1基板或上述第2基板的周边部中，将上述第1基板和上述第2基板，利用由夹持部件夹持的金属的接合部件进行封接的工序。

这样的第5本发明，因为金属的接合部件是由夹持部件夹持的，所以在封接时，很少有金属的接合部件的流出，可充分确保接合部件的厚度，外围器的密封性能优异。

另外，第5本发明的优选形态包括：

上述夹持部件是金属的，

上述图像显示单元具有电子发射元件和荧光体

上述图像显示单元具有覆盖上述荧光膜的金属。

此外，上述的金属也包含合金。

下面，利用附图通过示例对本发明的优选实施方式进行详细说明。没有把在本实施方式中所述的构成零件的尺寸、材质、形状及其相对配置等限定于本发明的范围之内的意思。

作为配置于本发明的实施方式的电子源基板上的电子发射元件，

可举出示于图 17A 及 17B 的构成例。

基板 1 由玻璃等构成, 其大小及其厚度, 可根据设置于其上的电子发射元件的个数、各个元件的设计形状、以及在电子源的使用中构成容器的一部分时用来保持该容器为真空的耐大气压力的结构等力学条件而适宜地设定。

作为玻璃的材质, 一般采用廉价的青板玻璃, 但必须使用在其上形成钠阻挡层, 例如通过溅射法形成的厚 $0.5\mu\text{m}$ 左右的氧化硅薄膜的基板。此外, 也可利用钠少的玻璃及石英基板制作。

另外, 作为元件电极 2、3 材料, 一般使用导体材料, 例如 Ni、Cr、Au、Mo、Pt、Ti 等金属及 Pd - Ag 等金属是合适的, 或是也可以从金属氧化物和玻璃等构成的印刷导体及 ITO(氧化铟锡)等的透明导电体中适当选择, 其膜厚最好是数百 \AA 到数 μm 。

此外, 此元件电极, 也可以将市售的含有白金 Pt 等的金属粒子的浆料利用胶印 (offset) 等印刷法涂布而形成。

另外, 为了获得精密的图形, 也可将含有白金 Pt 等的感光性浆料利用丝网印刷等印刷法涂布, 藉助光刻抗蚀剂进行曝光显影等工序而形成。

元件电极间隔 L, 元件电极长度 W, 元件电极 2、3 的形状等, 可根据实际元件的应用形态而进行适当的设计, 间隔 L 最好是数千 \AA 至 1mm , 更好是考虑到施加于元件电极之间的电压等在从 $1\mu\text{m}$ 到 $100\mu\text{m}$ 的范围内。另外, 元件电极长度 W, 考虑到电极的电阻值、电子发射特性, 最好是在数 μm 到数百 μm 范围内。

作为电子源的导电性薄膜(元件膜)4 是跨元件电极 2、3 形成的。

作为导电性薄膜 4, 为了得到良好的电子发射特性, 由微粒子构成的微粒子薄膜特别适宜。并且, 此膜厚, 可考虑到元件电极 2、3 的台阶覆盖 (step coverage)、元件电极间的电阻值、以及后述的成形处理条件等适当地设定, 最好是数 \AA 到数千 \AA , 更优选为 10\AA 至 500\AA 。其薄膜电阻最好是 $10^3\sim 10^7 \Omega/\square$ 。

另外, 此处所说的微粒子薄膜是多个微粒子集合而成的薄膜, 作

为其微细结构，不仅是指各个微粒子分散配置的状态，而且也指微粒子互相邻接或重叠的状态(包含岛状)，微粒子的粒径为数 \AA ~数千 \AA ，最好是 10\AA ~ 200\AA 。

在导电性薄膜上一般是涂覆钨，但也不限于钨。并且成膜的方法，可适当采用溅射法，溶液涂覆后烧制的方法等。

电子发射部 5，例如，可利用以下所说明的通电处理来形成。另外，为图示方便起见，示出的电子发射部 5 是位于导电性薄膜 4 中央的矩形的形状，这仅仅是示意性质，并非忠实地表现出实际的电子发射部的位置及形状。

如在规定的真空度下，从图中未示出的电源向元件电极 2、3 之间通电，则会在导电性薄膜 4 的部位形成结构改变的间隙(龟裂)。此间隙区域构成电子发射部 5。另外，从通过该成形而形成的间隙附近在规定的电压下也会有电子发射，但在此状态下电子发射的效率还是非常低的。

通电成形的电压波形的示例示于图 8A、8B。电压波形，最好是脉冲波形。其方法有图 8A 所示的将脉冲波高值为固定电压的脉冲连续施加的方法和图 8B 所示的边使脉冲波高值增加边施加脉冲的方法。

首先，利用图 8A 对脉冲波高值为固定电压的场合进行说明。图 8A 中的 T1 及 T2 是电压波形的脉冲幅度和脉冲间隔。通常，设定 T1 为 1 微秒~10 毫秒，T2 为 10 微秒~100 毫秒范围。三角波的波高值(通电成形时的峰值电压)可根据电子发射元件的形态而适当地进行选择。根据这种条件，例如，在数秒至数十分之之间施加电压。脉冲波形，也不限定于三角波，也可采用矩形波等所希望的波形。

其次，利用图 8B 对边将脉冲波高值增加边施加脉冲的场合进行说明。图 8B 中的 T1 及 T2 可以与图 8A 所示出的相同。三角波的波高值(通电成形时的峰值电压)，例如，可以以每次增加大约 0.1V 的步距增加。

关于通电成形处理的结束，可在对施加脉冲电压过程中的元件中流过的电流进行测定求出电阻值，而在，例如，在显示电阻为 $1\text{M}\Omega$ 以

上时, 结束通电成形。

在此成形处理后的状态下, 电子产生的效率非常低。因此, 为了提高电子产生效率, 最好是对上述元件进行称为活化的处理。

这种活化处理, 可通过在有机化合物存在的适当的真空度下, 将脉冲电压反复施加于元件电极 2、3 之间而进行。其时, 将含有碳原子的气体导入, 使由其产生的碳或碳化合物在上述间隙(龟裂)近旁堆积而成为碳薄膜。

下面举出本工序的一例进行说明。例如, 作为碳源采用甲苯基氟, 通过泄漏节流阀导入到真空空间内, 维持 $1.3 \times 10^{-4} \text{Pa}$ 左右。导入的甲苯基氟的压力因真空装置的形状及真空装置所使用的部件而有一定的影响, 合适的范围大约是 $1 \times 10^{-5} \text{Pa} \sim 1 \times 10^{-2} \text{Pa}$ 。

图 11A、11B 为示出活化工序中所使用的电压施加的一个示例的示图。施加的最大电压值可选择的适宜范围为 10~20V。

在图 11A 中, T1 为电压波形的正和负的脉冲幅度, T2 为脉冲间隔, 电压值设定为正负绝对值相等。另外, 在图 11B 中, T1 及 T1' 分别是电压波形的正负脉冲幅度, T2 是脉冲间隔, $T1 > T1'$, 电压值设定为正负绝对值相等。

此时, 在约 60 分钟后发射电流 I_e 接近饱和时停止通电, 关闭节流阀, 活化处理结束。

利用以上的工序就可以制作图 17A、17B 所示的那种电子发射元件。

关于利用如上所述的元件的构成和制造方法制造的电子发射元件的基本特性, 可利用图 9、图 10 进行说明。

图 9 为用来测定具有上述结构的电子发射元件的电子发射特性的测定评价装置的示意图。在图 9 中, 51 是用来对元件施加元件电压 V_f 的电源, 50 是用来测定流过元件的电极部的元件电流 I_f 的电流计, 54 是用来捕获从元件的电子发射部发射的发射电流 I_e 的阳电极, 53 是用来将电压施加于阳电极 54 上的高压电源, 52 是用来测定从元件的电子发射部发射的发射电流 I_e 的电流计。

测定流过电子发射元件的元件电极 2、3 之间的元件电流 I_f 以及对阳极的发射电流 I_e 时, 将元件电极 2、3 和电源 51 及电流计 50 相连接, 在该电子发射元件的上方配置连接电源 53 和电流计 52 的阳电极 54。

另外, 本电子发射元件及阳电极 54 是设置于真空装置 55 内, 在该真空装置中配备有排气泵 56 及真空计等真空装置所必需的设备, 可在所要求的真空下对本元件进行测定评价。另外, 阳电极 54 的电压为 $1\text{kV}\sim 10\text{kV}$, 阳电极和电子发射元件的距离 H 为 $2\text{mm}\sim 8\text{mm}$ 的范围。

利用图 9 所示的测定评价装置测定的发射电流 I_e 及元件电流 I_f 和元件电压 V_f 的关系的典型示例如图 10 所示。另外, 发射电流 I_e 和元件电流 I_f 的大小差异显著, 在图 10 中, 为了定性地比较研究元件电流 I_f 、发射电流 I_e 的变化, 在纵轴上以任意单位线性地表示。

本电子发射元件的发射电流有 3 个特征。

首先, 第一, 从图 10 可知, 如在本元件上施加的元件电压超过某一电压(称为阈值电压, 图 10 中的 V_{th}), 则发射电流 I_e 急剧增加, 另一方面, 在阈值电压 V_{th} 以下, 几乎检测不到发射电流 I_e 。就是说, 可以了解到显示出对发射电流 I_e 具有明确的阈值电压 V_{th} 的非线性元件的特性。

第二, 由于发射电流 I_e 与元件电压 V_f 有依赖关系, 可通过元件电压 V_f 控制发射电流 I_e 。

第三, 由阳电极 54 捕获的发射电荷, 依赖于施加元件电压 V_f 的时间。就是说, 由阳电极 54 捕获的电荷量, 可利用施加元件电压 V_f 的时间来控制。

作为本实施方式的电子源基板的基本构成, 例如, 可举出示例于图 2 的构成为例。此电子源基板是, 基板 21 上布置多个 Y 方向布线(下布线)24, 在此 Y 方向布线 24 上夹着绝缘层 25 布置多个 X 方向布线(上布线)26 而形成的, 在该两方向布线的交差部附近分别配设包含电极对(元件电极 2、3)的电子发射元件。

本实施方式的图像显示装置, 是利用如图 2 例示的电子源基板构

成的,下面利用图12说明其基本构成。

在图12中,21是上述电子源基板,82是在玻璃基板83的内表面上形成荧光膜84和金属背85等的面板,86是支持框。电子源基板21、支持框86及面板82由前述的In膜等接合部件及熔接玻璃料等接合,在400~500°C下烧制10分钟以上,经封接而构成外围器90。

另外,在面板82和电子源基板21之间,通过设置称为隔片的图中未示出的支持体,可构成即使是在大面积显示屏的场合也可以对大气压持足够强度的外围器90。

本实施方式的图像显示装置的最大的特征在于其真空封接部的构成,电子源基板21和面板82是经In膜等接合部件接合,在电子源基板21和面板82之间设置规定的空隙构成外围器90时,在上述接合部件的内部设置具有熔点比此接合部件的软化温度高并且对此接合部件的润湿性良好的接合部件的夹持部件。

作为接合部件的夹持部件,优选使用难以形成氧化物的固体金属,首先可举出例如银、金、白金等贵金属或表面施加金涂层的铜及铬、镍等。另外,最好是可使前述的In膜等接合部件的表面氧化膜还原的材料。具体说,如果使钛、镍、铁等吸氢金属或吸氢合金预先在室温下在氢气气氛中变成吸收氢气的材料,在封接时在高温下放出氢气,与氧化膜中的氧发生反应而促进氧化膜的还原反应。这些贵金属材料和吸氢金属最好是基本上具有与In液体良好的润湿性特性。

另外,关于本实施方式的图像显示装置的真空封接部的具体构成例及其作用等,利用后述的实施例进行详细说明。

图13A、13B为示出设置于面板82上的荧光膜84的说明图。荧光膜84,在单色的场合只由荧光体组成,而在彩色荧光膜的场合,通过荧光体的排列由称为黑条纹或黑矩阵等的黑色导电体91和荧光体92构成。设置黑条纹、黑矩阵的目的是为了通过使彩色显示场合所必需的三原色荧光体的、各荧光体92之间的分涂部变黑而使混色等不显眼和抑制荧光膜84的外光反射引起的对比度的降低。

另外,在荧光膜84的内表面一侧通常设置金属背85。金属背的目

的是为了使在荧光体发光中射向内表面一侧的光通过镜面反射射向面板 82 一侧而使亮度提高, 用作用来施加电子束加速电压的阳电极等。在荧光膜制作后, 对荧光膜的内表面一侧的表面进行平滑处理(通常称其为镀膜), 之后通过真空蒸发等堆积 Al 而制作金属背。

在上述封接时, 由于在彩色的场合, 各色荧光体和电子发射元件必须相对应, 必须利用上下基板的固定定位法等使其位置充分对准。

除了要求封接时的真空度为大约 10^{-5} Pa 以外, 为了维持外围器 90 封死后的真空度, 有时也进行吸气剂处理。

上述的吸气剂有蒸发型和非蒸发型, 蒸发型吸气剂是以 Ba 等为主要成分的合金, 在外围器 90 内利用通电或高频电波加热, 在容器内壁形成蒸发膜(吸气剂闪蒸), 由活化的吸气金属面将内部产生的气体吸附而维持高真空。

另一方面, 非蒸发型吸气剂, 是配置 Ti、Zr、V、Al、Fe 等吸气材料, 通过在真空中进行加热而得到吸附特性的“吸气剂活化”, 可以吸附放出的气体。

一般, 平面型图像显示装置由于很薄, 不能充分确保维持真空的蒸发型吸气剂的设置区域及瞬时放电用的闪蒸区域, 而将其设置于在图像显示区外的支持框附近。于是, 图像显示的中央部分和吸气剂设置区域的电导变小, 在电子发射元件及荧光体的中央部分的有效排气速度变小。

在具有电子源和图像显示部件的图像显示装置中, 产生不希望的气体的部分, 主要是受到电子束照射的图像显示区域。因此, 在想要夹持荧光体及电子源为高真空的场合, 必须在作为放出气体的发生源的荧光体及电子源附近配置非蒸发型吸气剂。

根据上述的本实施方式的表面传导型电子发射元件的基本特性, 从电子发射部发出的电子, 在超过阈值电压时, 可由施加于对向电极间的脉冲状电压的波高值和宽度进行控制, 也可利用中间值控制电流量, 因此可以控制中间色调显示。

另外, 在配置多个电子发射元件的场合, 如果确定由各行的扫描

线信号选择的行, 通过各信息信号行在各个元件上适当施加上述脉冲状电压, 可以对任意的元件施加适当的电压, 可使各元件变为 ON(导通)状态。

另外, 作为根据具有中间色调的输入信号调制电子发射元件的方式, 可举出电压调制方式、脉冲调制方式。

在本实施方式的图像显示装置中, 通过在接合电子源基板 21 和面板 82 的由 In 膜等组成的接合部件的内部, 设置熔点比此接合部件的软化温度高、且对此接合部件的润湿性良好的接合部件的夹持部件, 可以极为有效地抑制接合部分的真空泄漏的发生, 可以长期显示优质图像。

下面对本发明的实施例进行说明, 但本发明并不限于这些实施例。

实施例 1

本实施例, 是制造如图 2 所示的将多个表面传导型电子发射元件利用矩阵布线连接而成的电子源基板, 用此基板制造如图 12 所示的图像显示装置的例子。

首先, 参照图 2 至图 7 对本实施例的电子源基板的制造方法进行说明。

(元件电极的形成)

作为基板, 使用在等离子显示器用的碱物质成分少的电气玻璃 PD-200(日本旭硝子公司制造)的 2.8mm 厚玻璃上, 涂覆烧制一层厚度为 100nm 的 SiO_2 薄膜作为钠阻挡层而成的基板。

在此玻璃基板上, 首先利用溅射法溅射 Ti 作为底层, 在其上形成白金 Pt 薄膜(厚度 40nm)之后, 通过涂覆光致抗蚀剂、曝光、显影、腐蚀等一系列的光刻法构图而形成元件电极 2、3(参照图 3)。另外, 在本实施例中, 假设元件电极的间隔为 $L=10\mu\text{m}$, 对向的长度为 $W=100\mu\text{m}$ 。

(下布线的形成)

关于布线材料, 最好是低电阻的, 以使供给多数表面传导型元件

的电压大致均等，材料、膜厚、布线宽度等可适当设定。

作为共用布线的 Y 方向布线(下布线)24，以线状的图形形成，与一方的元件电极 3 相连接，并且将这些连接起来。材料采用 Ag 感光浆料印剂，在丝网印刷后，经过干燥，按照规定的图形曝光显影。其后，在 480°C 左右的温度下烧制而形成布线(参照图 4)。该下布线 24 的厚度约为 10 μ m，宽度约为 50 μ m。另外，为了使终端部用作布线引出电极，线宽更大。

(绝缘层的形成)

为了绝缘上下布线，形成绝缘层 25。在后述的 X 方向布线(上布线)下面，覆盖和先形成的 Y 方向的布线(下布线)24 的交差部，在与各元件对应的连接部开有接触孔 27(参照图 5)以使 X 方向布线(上布线)和元件电极 2 可进行电连接。

具体说，在将以 PbO 为主要成分的感光性玻璃浆料进行丝网印刷后，进行曝光显影。反复操作 4 次，最后在 480°C 左右的温度下烧制。此绝缘层 25 的厚度整个为大约 30 μ m，宽度为 150 μ m。

(上布线的形成)

在先形成的绝缘层 25 的上面，以 Ag 感光浆料印剂进行丝网印刷后，经过干燥，在其上再次同样进行二次涂覆后，在 480°C 左右的温度下烧制而形成 X 方向布线(上布线)26(参照图 6)。X 方向布线 26 夹着绝缘层 25 和 Y 方向布线 24 交差，利用在绝缘层 25 上设置的接触孔 27 同元件电极 2 相连接。

此 X 方向布线 26 在受到驱动时用作扫描电极。另外，X 方向布线 26 的厚度大约为 15 μ m。图中未示出，和外部驱动电路的引出线也以同样的方法形成。

这样就形成了具有 XY 矩阵布线的基板。

(导电性薄膜的形成)

其次，在将上述基板充分清洁之后，使用含有疏水剂的溶液对表面进行处理使表面成为疏水性。这是为了使其后涂布的导电性薄膜形成用的水溶液在元件电极上配置能够适当地散布开来。所使用的疏水

剂是将 DDS(二甲基二乙氧基硅烷)溶液以溅射法散布于基板上, 在 120°C 以温风进行干燥。

其次, 在元件电极 2、3 之间形成导电性薄膜 4。利用图 7 的示意图说明本工序。另外, 为了补偿基板 21 上的各个元件电极的平面偏差, 在基板上数个部位观测图形的配置偏离, 对观测点间的点偏离量通过直线近似进行位置补全, 通过涂覆导电性薄膜形成材料在对应的位置上确实涂覆使全部像素的位置偏离消除。

在本实施例中, 目的是获得钯薄膜作为导电性薄膜 4。首先在水 85:异丙醇(IPA)15 组成的水溶液中溶解钯-脯氨酸络合物 0.15 重量%, 而得到含有有机钯的溶液。另外再添加一些添加剂。将此溶液的液滴, 用压电元件的喷墨装置作为滴注装置 71, 调整成点径为 $60\mu\text{m}$ 而加入到元件电极之间(图 7A)。

之后, 将此基板在空气中, 在 350°C 下加热烧制处理 10 分钟而形成氧化钯(PdO)构成的导电性薄膜 4'(图 7B)。

(成形工序)

其次, 在称为成形的本工序中, 对上述导电性薄膜 4'进行通电处理使其内部产生龟裂, 而形成电子发射部 5(图 7C)。

具体方法是, 在上述基板 21 周围保留引出电极部, 罩盖状的盖子覆盖整个基板在基板 21 之间, 在内部形成真空空间, 从外部电源的电极端子部向两方向的布线 24、26 施加电压, 通过在元件电极 2、3 通电使导电性薄膜 4'局部破坏、变形或变质, 形成高电阻状态的电子发射部 5。

此时, 如在含有氢气的真空气氛中通电加热, 则可促进利用氢气进行的还原, 使由氧化钯(PdO)构成的导电性薄膜 4'变成由钯 Pd 构成的导电性薄膜 4。

由于在此变化时的薄膜的还原收缩, 在一部分处会产生龟裂(间隙), 此龟裂的发生位置及其形状对本来的薄膜有很大影响。为了抑制多数元件的特性偏差, 最好是上述龟裂出现在导电性薄膜 4 的中央部分, 并且尽可能是直线状的。

另外，从通过此成形形成的龟裂附近在规定的电压下也可以发生电子发射，但在现在的条件下，发生的效率还非常低。

另外，所得到的导电性薄膜 4 的电阻值 R_s 为 102 至 107 Ω 。

成形处理所使用的电压波形采用图 8B 那样的矩形脉冲波形，T1 为 0.1 毫秒，T2 为 50 毫秒。施加的电压为从 0.1V 开始每 5 秒以大约 0.1V 的台阶增加。通电处理结束是，在施加脉冲电压时对流过元件的电流进行测量而求出电阻值，在电阻变成成形处理前的 1000 倍以上的电阻时就结束通电成形结束。

(活化工序)

与上述成形工序同样地，以罩盖状的盖子覆盖整个基板，在基板 21 之间在内部形成真空空间，从外部通过两方向的布线 24、26 反复向元件电极 2、3 施加脉冲电压。此时，导入包含碳原子的气体，使由其产生的碳或碳化合物在上述龟裂近旁堆积而成为碳薄膜。

在本工序中，作为碳源采用甲苯基氟，通过泄漏节流阀导入到真空空间内，维持 1.3×10^{-4} Pa 左右。

图 11 示出在活化工序中采用的电压施加的优选示例。施加的最大电压值可在 10~20V 的范围内适当选择。

在图 11A 中，T1 为电压波形的正和负的脉冲幅度，T2 为脉冲间隔，电压值设定为正负绝对值相等。另外，在图 11B 中，T1 及 T1' 分别是电压波形的正负脉冲幅度，T2 是脉冲间隔， $T1 > T1'$ ，电压值设定为正负绝对值相等。

此时，施加于元件电极 3 上的电压为正，元件电流 I_f ，从元件电极 3 流向元件电极 2 的方向为正。在本实施例中，在约 60 分钟后发射电流 I_e 接近饱和时停止通电，关闭节流阀，活化处理结束。

利用以上的工序就可以制作在基板上将多个电子发射元件以矩阵布线形式连接起来的电子源基板。

(电子源基板的特性评价)

用如上所述的元件结构和制造方法制造的电子源基板的电子发射特性，利用图 9 所示的装置测定。其结果，在元件电极间施加电压 12V

时,测定的发射电流 I_e 平均为 $0.6\mu A$, 电子发射效率平均为 0.15% 。另外,元件间的均匀性良好,各元件间的 I_e 的偏差为 5% ,属于良好。

其次,利用如上制作的电子源基板制造图 12 所示的显示屏(外围器 90)。

图 1 为示出本实施例的显示屏(外围器)周边部的概略剖面结构的示图。

在图 1 中,21 是配置多个电子发射元件的上述电子源基板,称为后面板。82 是在玻璃基板 83 的内表面上由荧光膜 84 和金属背 85 等形成的面板(参照图 12)。另外,86 为支持框,203 为 In 膜(接合部件),205 为 In 膜夹持部件(接合部件夹持部件)。

构成面板 82 的玻璃基板 83,与后面板 21 一样,使用在等离子显示器用的碱物质成分少的电气玻璃 PD-200(日本旭硝子公司制造)。在此玻璃材料的场合,不会出现玻璃的着色现象。如果板厚为约 $3mm$,即使是在 $10kV$ 以上的加速电压的驱动下,抑制二次发生的软 X 射线的泄漏的屏蔽效果也是充分的。

在面板 82 和后面板 21 之间,设置称为隔片 201 的支持体。由此,即使是在大面积显示屏的场合也可以构成对大气压保持足够强度的外围器 90。

隔片 201 和支持框 86 用熔接玻璃料 202 粘着于后面板 21,在 $400\sim 500^{\circ}C$ 下,烧制 10 分钟进行固定。通过分别设定各自的高度形状使与利用熔接玻璃料 202 粘着于后面板 21 的支持框 86 高度相比,隔片 201 的高度略高这样来确定接合后的 In 膜 203 的厚度。由此,隔片 201 也有着 In 膜 203 的厚度规定部件的功能。

支持框 86 和面板 82 由 In 膜 203 粘着。In 膜 203 使用金属 In 是因为即使是在高温下气体放出也很少,并且具有低温熔点。在使用金属或合金作为接合部件的场合,由于不包含溶剂及粘合剂,在熔点熔解时放出的气体非常少,最好用作接合部件。

在 In 膜 203 粘着的支持框 86 及面板 82 的地方,为了提高界面的密着性,设置有底层 204。在本实施例中,采用与金属 In 有良好润湿

性的银。银的底层 204, 很容易通过丝网印刷的方法将银浆料图形化。此外, 作为底层 204, 使用可藉助真空蒸发法将 ITO 及 Pt 等简单地形成的金属薄膜也就很充分了。

另外, 在 In 膜 203 内部设置有 In 膜夹持部件 205。为了说明 In 膜夹持部件 205 的功能, 利用图 14、图 15, 对本实施例的图像显示装置的封接方法进行说明。

在面板 82 和后面板 21 接合之前, 即粘着之前, 预先对 In 膜 203 构图。在图 14 中, 说明的是在面板 82 上形成的方法, 与粘着于后面板 21 的支持框 86 上的 In 膜 203 的形成场合一样。

首先, 为了提高熔融的 In 的润湿性, 面板 82 在足够的温度下保持加温的状态。100°C 以上的温度就足够了。作为底层 204 使用的银浆料是与玻璃的密着性很高, 其内部有很多气孔的多孔薄膜。由此, 由于必须使熔融的 In 充分地浸入底层 204 的内部, 在熔点以上的高温下将熔融的 In 藉助超声焊头 206 焊接底层 204, 形成 In 膜 203。在 200°C 以上的高温下熔融的液体 In 就足够了。此处, 在 In 不充分浸入底层 204 的场合, 会成为真空泄漏的原因。金属 In, 为了一直供给焊头前端, 必须利用图中未示出的 In 补给单元向接合的地方随时补充。

另外, In 膜 203 的膜厚, 可调节超声焊头 206 的移动速度和 In 的供给量以使面板一侧和后面板一侧(支持框 86 上)的分别形成的 In 膜的膜厚合计厚度与接合后的 In 膜 203 的厚度相比足够多。在本实施例中, 封接后的 In 膜 203 的厚度为 300 μ m, 面板一侧和后面板一侧同样分别形成 300 μ m 的膜厚。

在面板 82 和后面板 21 上利用图 14 所示的形成方法形成 In 膜 203 之后, 利用图 15 所示的封接方法接合显示屏。

首先, 在对向设置的面板 82 和后面板 21 之间设有一定的间隔的状态下, 固定两基板进行真空加热。从基板放出气体, 其后, 为了在返回到室温下时内部保持足够的真空度, 在 300°C 以上的高温下对基板进行真空烘干。在此时刻, In 膜 203 处于熔融状态, 为了不使熔融的 In 流出, 两基板要保持充分的水平状态。在基板进行中空烘干时,

In 进一步浸入上述的底层 204, 形成具备充分密封性能的接合界面。

在真空烘干之后, 在温度下降到 In 的熔点附近时, 利用定位装置 200 慢慢缩短面板 82 和后面板 21 之间的间隔, 进行两基板的接合, 即封接。温度下降到熔点附近, 目的是抑制熔融状态的液体 In 的流动性, 可防止其在接合时的流动及溢出。

此处, 问题在于面板一侧和后面板一侧上分别形成的 In 膜 203 的接合面的状态。在图 14 中说明的 In 膜 203 的形成法中, 会形成表面氧化膜, 氧化膜的熔点温度高(800°C 以上), 而且由于结晶性的固体的留存, 担心在封接时会夹持各自的表面形状。就是说, 由于氧化膜界面残留在 In 膜中, 令人担心会成为真空泄漏的原因的泄漏通道。实际上, 由于氧化膜的厚度薄, 在接合时氧化膜很容易由于应力而破坏, 由于液体 In 从内部渗出对流, 残留的氧化膜成为问题的情况很少。不过, 在 In 膜形成时, 在个别地方可生成厚的氧化膜, 担心在 In 膜厚度不够的地方会成为泄漏通道。

在本发明中, 为了解决成为这种真空泄漏原因的氧化膜的问题, 在封接时在接合面插入 In 膜夹持部件 205。In 膜夹持部件 205, 由润湿性良好的材料构成以使在真空烘干时熔融的液体 In 不会受到排斥而流出。如润湿性好, 液体 In 可由 In 膜夹持部件 205 夹持, 可具有即使是基板的水平度不够也可以防止 In 流出的效果。

本实施例中的 In 膜夹持部件 205, 通过以球形形状埋入后面板一侧(支持框 86 上)的 In 膜中, 在保持初始位置的状态下使用封接装置。

此外, In 膜夹持部件 205 的另一个功能是, 在 In 处于熔融状态下接合时, 破坏对向的面板 82 上的 In 膜 203 的氧化膜的效果。如前所述, 氧化膜, 与结晶固体的体块相比是十分薄。由此, 在接合时, 从 In 膜夹持部件 205 施加的应力, 成为足够破坏氧化膜的压力。即使在接合面整个表面上表面氧化膜未破坏, 如果局部地方氧化膜失掉, 以其作为起点, 液体 In 对流可从接合面使氧化膜与多余的液体 In 一起流出到周边部, 具有从接合面排除氧化膜的效果。

作为 In 膜夹持部件 205 的材料, 最好是使用难以形成氧化物的固

体金属。这是因为在 In 膜夹持部件 205 的表面吸附氧气的场合，担心 In 膜 203 会重新反应形成 In 氧化膜。首先列举的是银、金、白金等贵金属或表面施加金涂层的铜及铬、镍等。另外，可积极与 In 表面氧化膜还原的材料也可以。如果使钛、镍、铁等吸氢金属或吸氢合金预先在室温下在氢气气氛中变成为吸收氢气的材料，在封接时在高温下放出氢气，与氧化膜中的氧发生反应而促进氧化膜的还原反应。这些贵金属材料和吸氢金属最好还基本上具有与 In 液体的良好的润湿特性。

在本实施例中，使用的是球形形状的 In 膜夹持部件 205，但从功能方面考虑有时最好使用不同的形状。例如，在使用与液体 In 的润湿性足够，即使是表面积比较大也足以润湿而不会产生排斥的材料的情况下，具有比较锐利的剖面形状，以锐利的端面通过积极的应力集中破坏氧化膜是合乎道理的。如是圆锥及四角锥形，其前端部可破坏氧化膜。

另外，在比较小型的显示屏中，在不设置隔片 201 也可耐受大气压力的场合，通过将 In 膜夹持部件 205 的厚度与封接后的 In 膜 203 的厚度做成一样，可以使 In 膜夹持部件 205 具有 In 膜 203 的厚度规定部件的功能。

不过，应该注意的是，由于 In 膜夹持部件 205 在图 15 的封接时全部受到压力，具有上述锐利剖面形状的 In 膜夹持部件 205，由于应力集中恐怕会割破支持框 86 及面板 82。在此场合，显然，必须增加 In 膜夹持部件 205 的个数等使力分散。

另外，由于这一系列工序全部是在真空室中进行，同时外围器 90 内部从一开始就可以做成真空，并且工序可以简化。

这样就可以制造如图 12 所示的显示屏，与由扫描电路、控制电路、调制电路、直流电源等构成的驱动电路相连接就可制造平面图像显示装置。

在以如上方式制造的本实施例的图像显示装置中，通过 X 方向 Y 方向端子，可以以分时方式对各电子发射元件施加规定电压，通过高压端子 Hv 对金属背 85 施加高电压，就可以以无像素缺陷的良好的画

质显示任意的矩阵图像模式。

实施例 2

本实施例，也是制造如图 2 所示的将多个表面传导型电子发射元件利用矩阵布线连接而成的电子源基板，利用此基板制造如图 12 所示的图像显示装置的例子。另外，电子源基板 21 及面板 82 的构成与实施例 1 一样。

图 16 为示出本实施例 2 的显示屏(外围器)周边部的概略剖面结构的示图。

在本实施例中的，In 膜夹持部件 205 被压力加工具有三维形状。在将支持框 86 利用熔接玻璃料 202 粘着于后面板(电子源基板)21 之前，支持框 86 由 In 膜夹持部件 205 自身的弹簧压力固定。在支持框 86 端面凸出的 In 膜夹持部件 205 的部分，具有规定熔接玻璃料 202 的粘着厚度的作用。此外，在封接时，反对侧的端面夹持 In 膜 203，并且从接合面排除表面氧化膜，另外，还具有规定 In 膜 203 的厚度的作用。

此外，In 膜夹持部件 205，通过以弹簧压力固定支持框 86，In 膜夹持部件 205 也具有确定自身位置的功能。由此，不必担心在封接时，在多余的液体流出时，In 膜夹持部件 94 同时移动而不起作用。

在本实施例中，支持框 86 和后面板 21 是以熔接玻璃料 202 接合，如该接合也以 In 进行，则可实现在低温下的接合过程。另一方面，在双面 In 接合中，即使是在同时或顺序接合的场合，容易出现支持框 86 的接合位置偏离。所以，在双面 In 接合的场合，In 膜夹持部件 94 的形状最好是做成可以确定支持框 86 和后面板 81，或是面板 82 的相对位置的形状，由此，即使不使用重新确定位置的夹具也可以。

在上面说明的实施例 1 及实施例 2 中，封接过程是在真空环境下进行，但对于在大气气氛气环境下进行封接，以后再从另外设置的排气用的基板孔从显示屏内部排气，形成具有真空间隙的外围器 90 的场合本发明也是有效的。就是说，很明显，在大气气氛气环境下制作时，由于 In 膜 203 的表面氧化膜的厚度更厚，用来破坏氧化膜的 In 膜夹

持部件 205 的效果将更显著。

如上所述，根据本发明的图像显示装置，可抑制真空泄漏的发生，维持电子发射元件的高性能，可长期显示优质的图像。

图 1

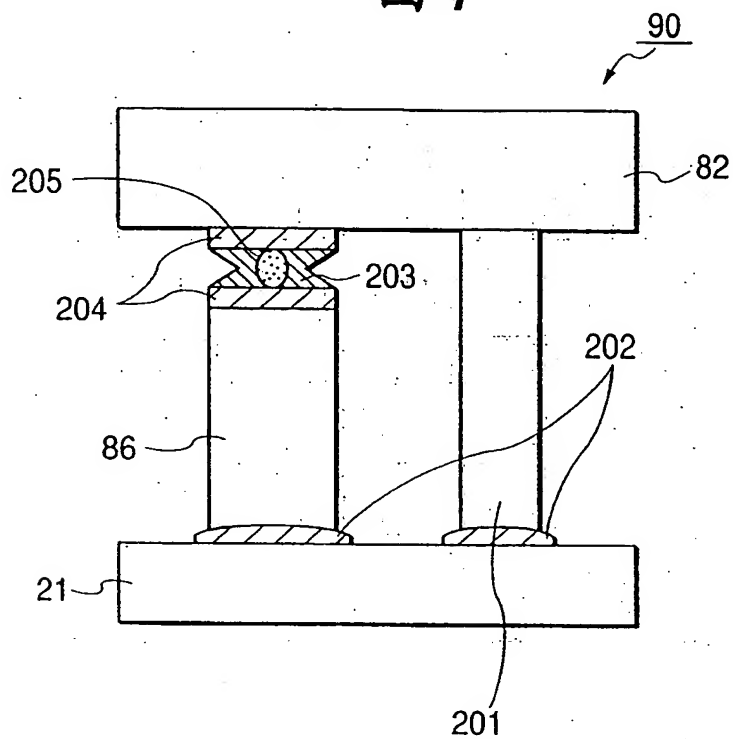


图 2

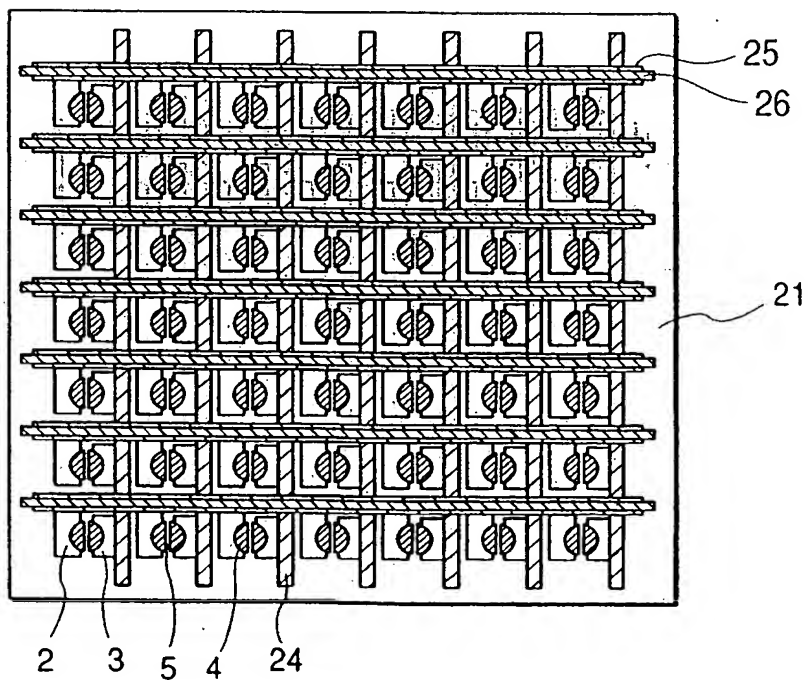


图3

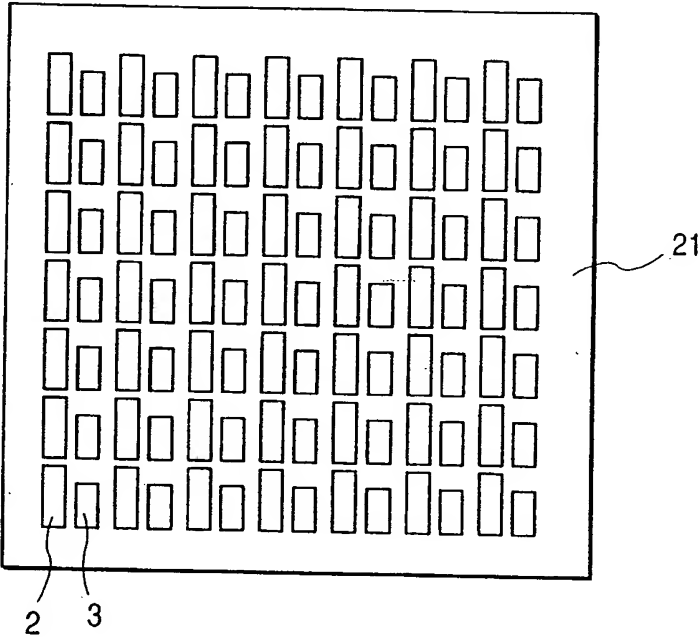


图4

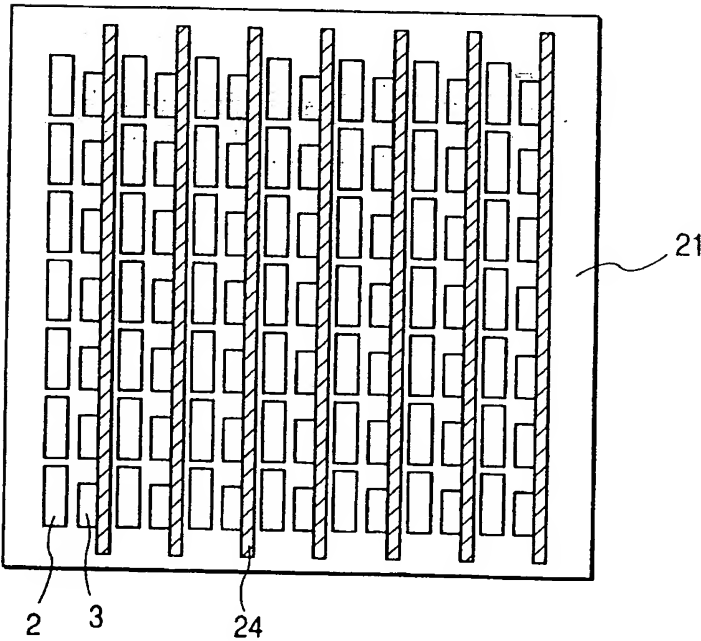


图5

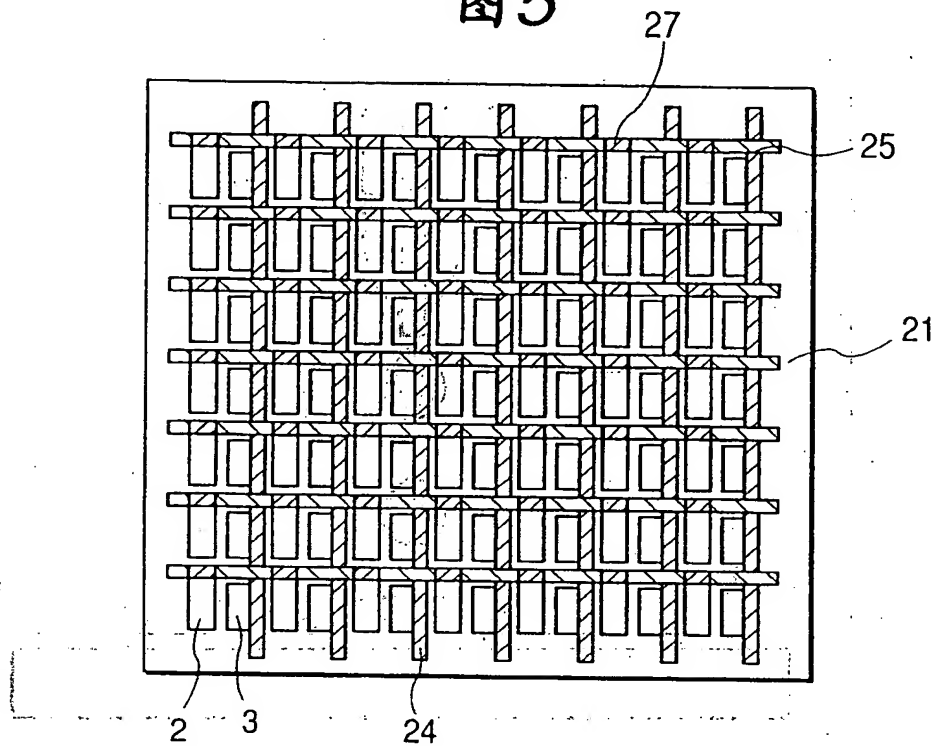


图6

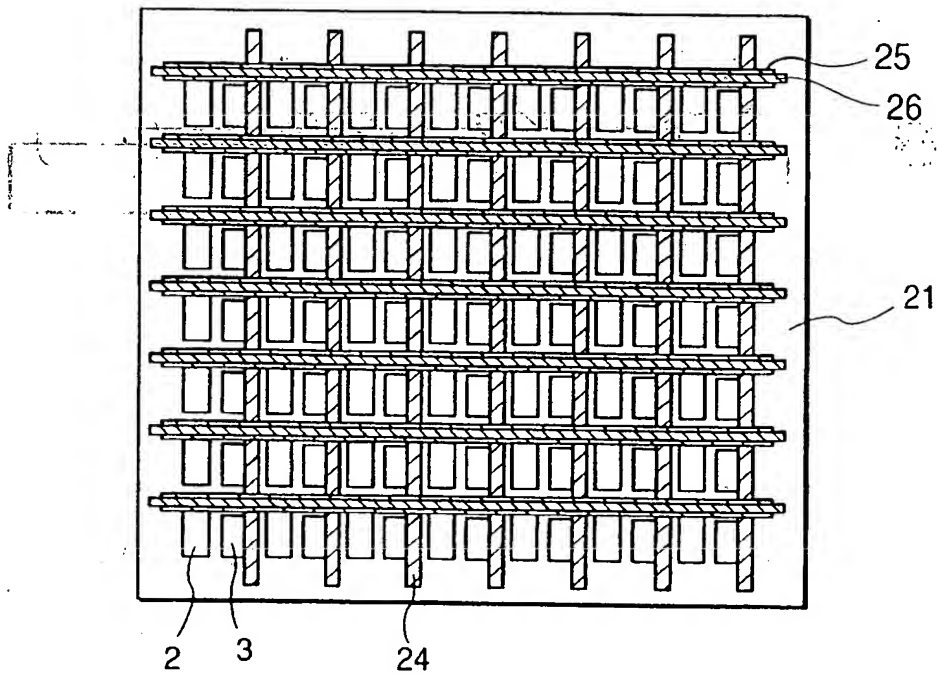


图7A

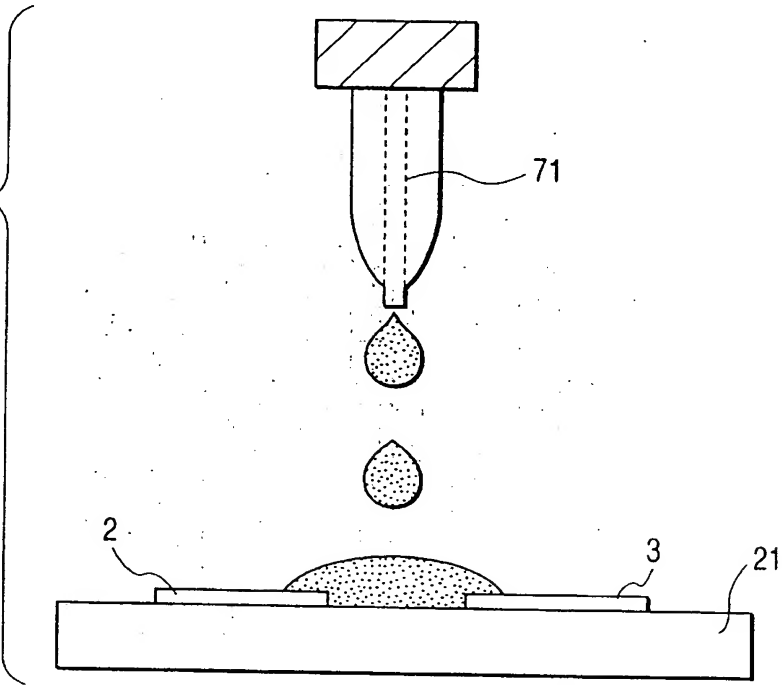


图7B

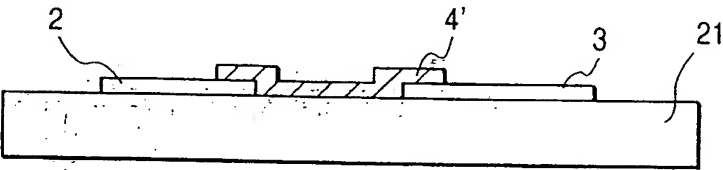


图7C

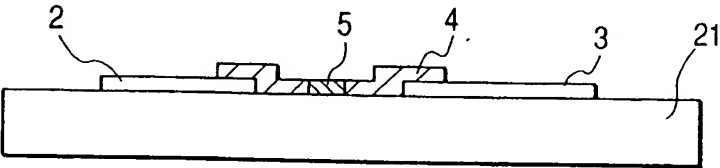


图 8A

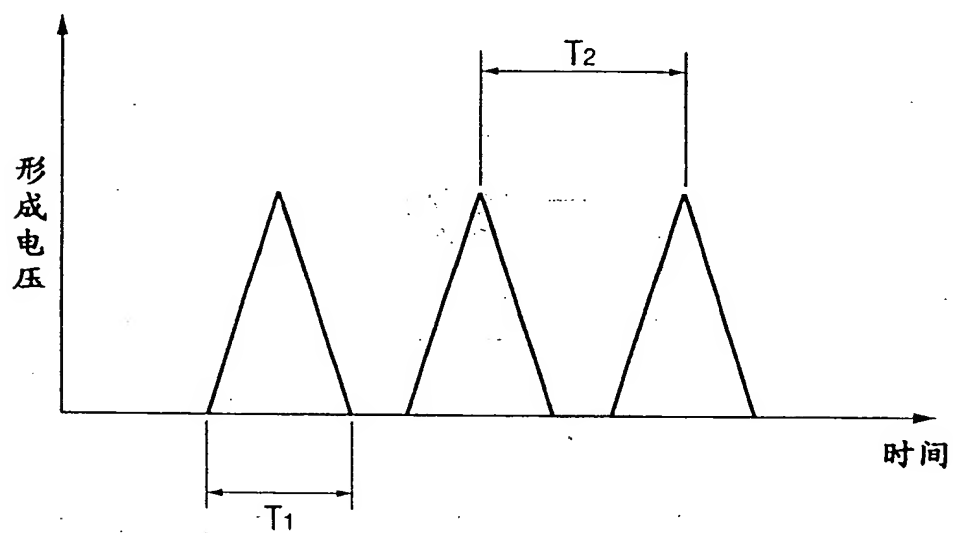


图 8B

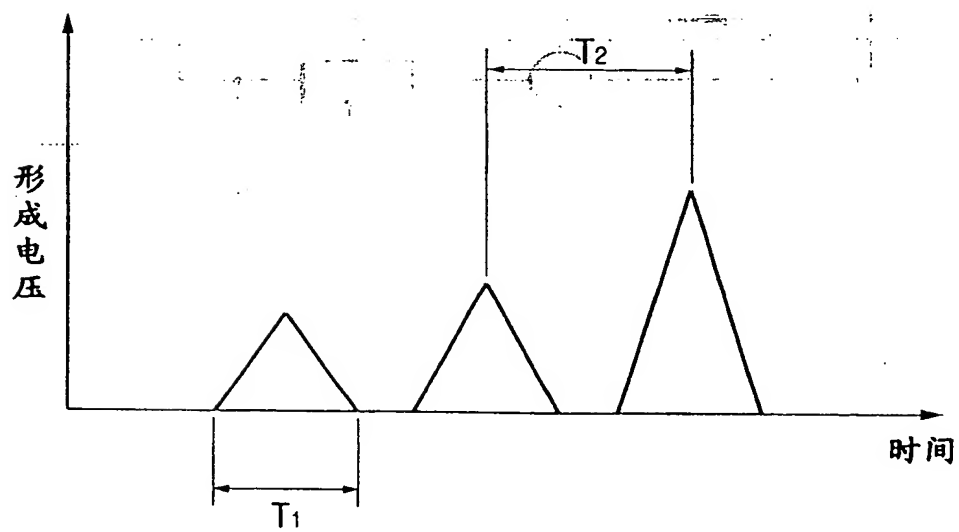


图9

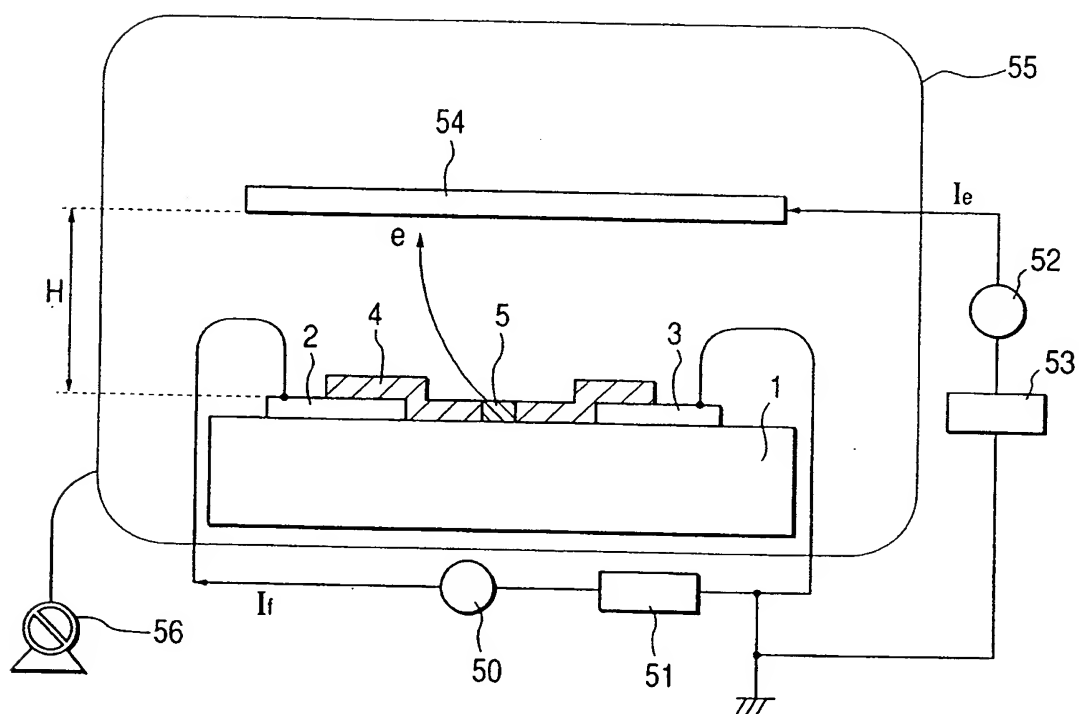


图10

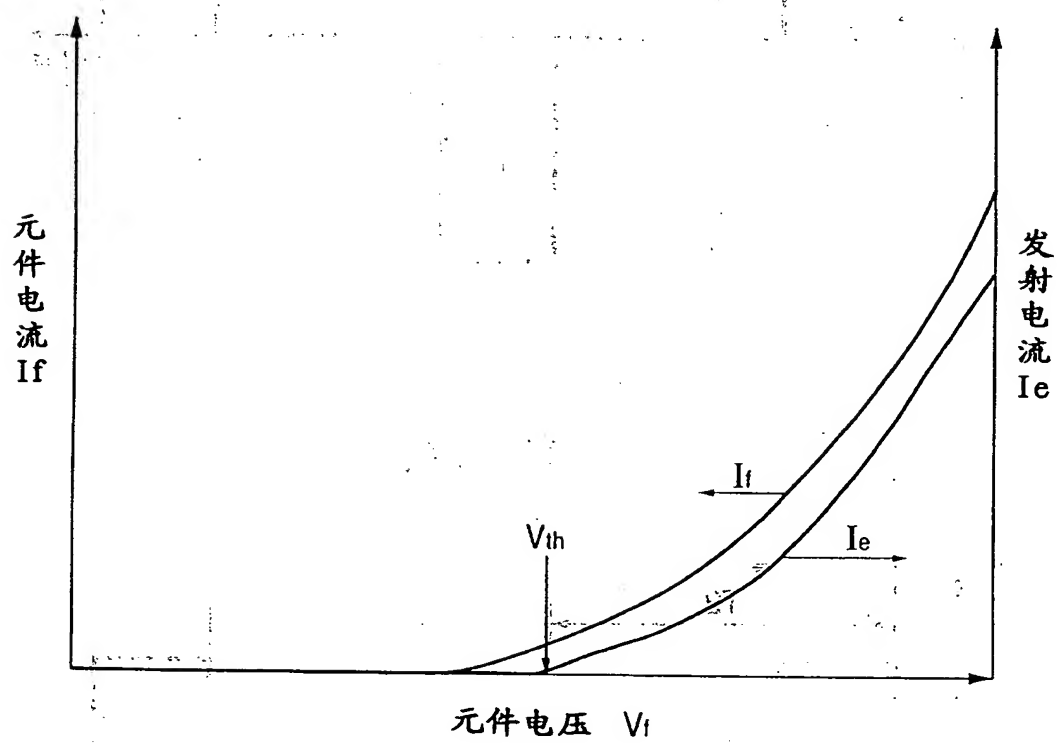


图11A

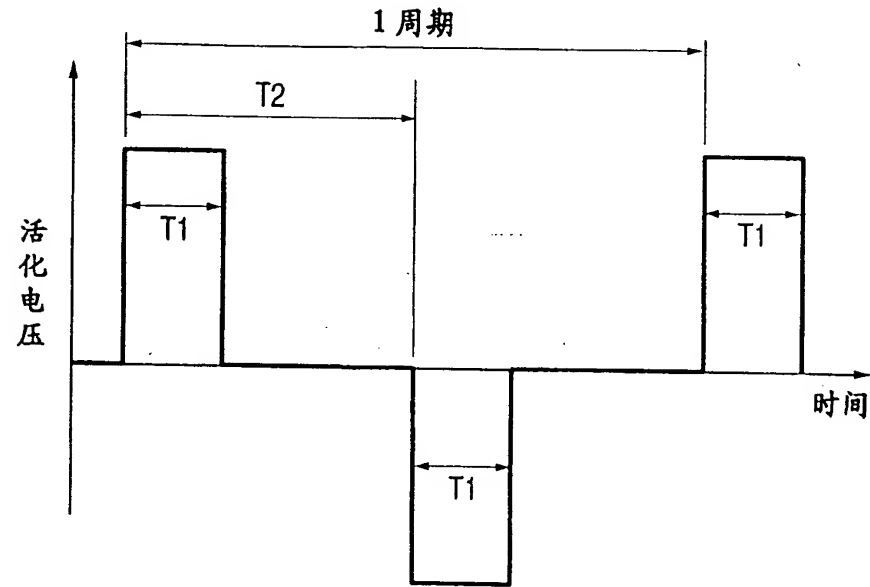


图11B

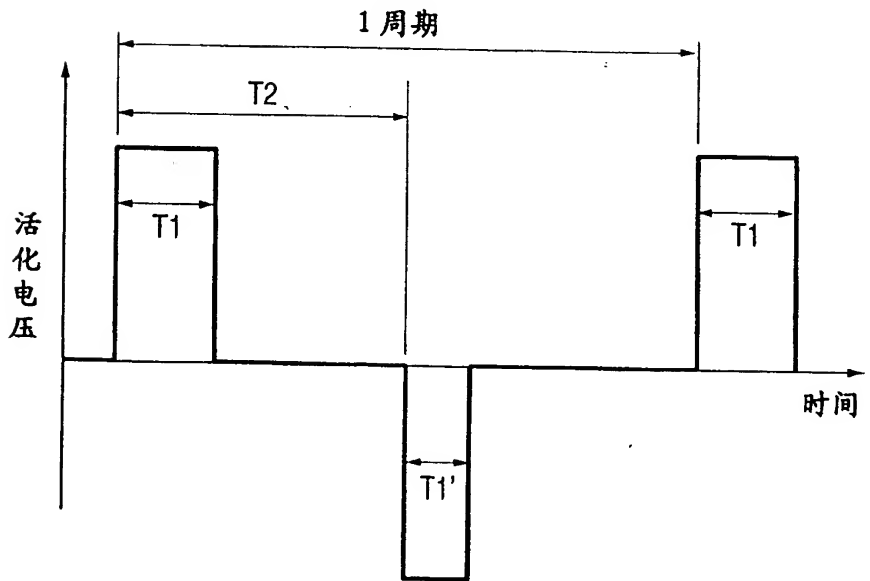


图12

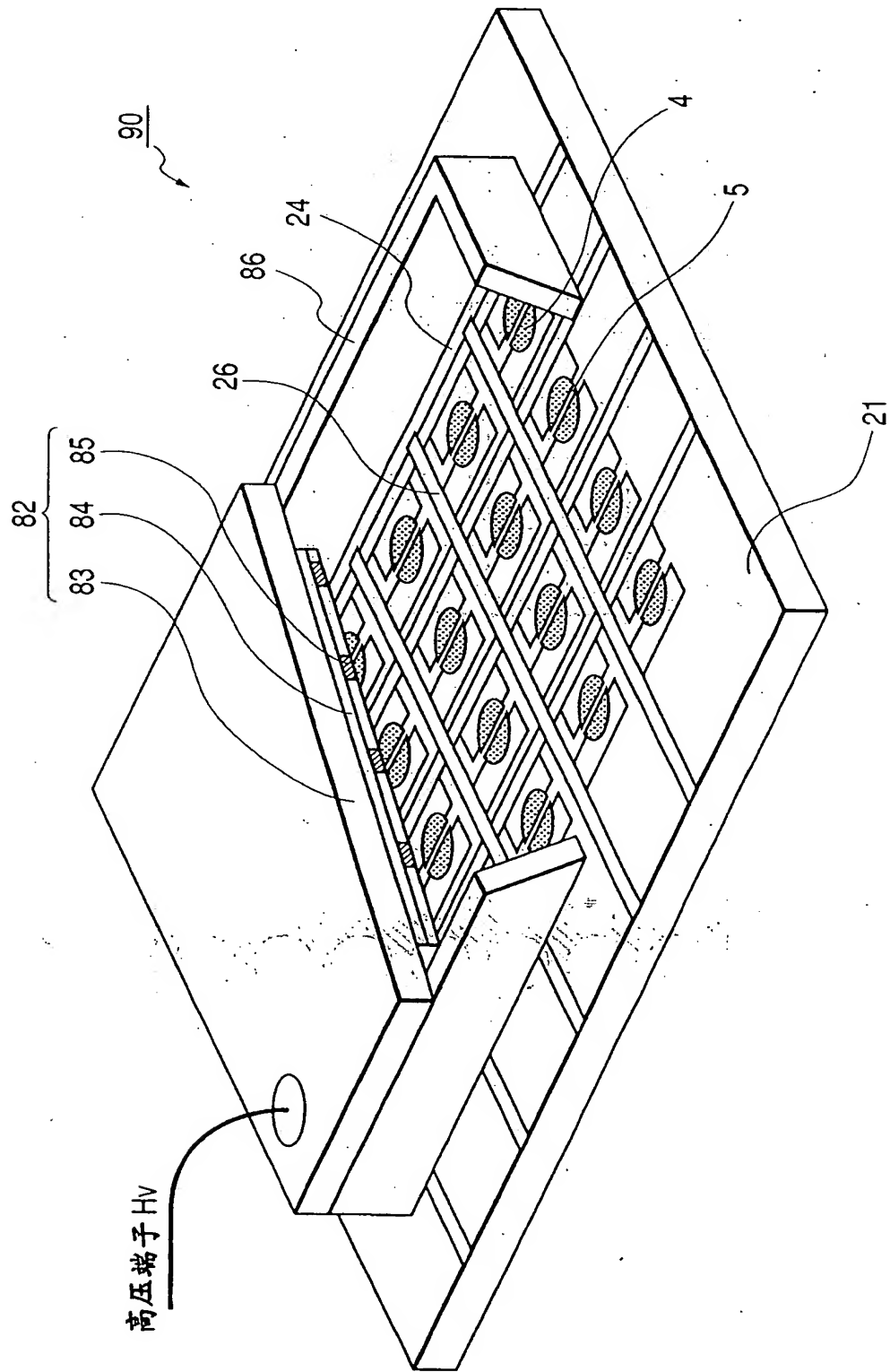


图13A

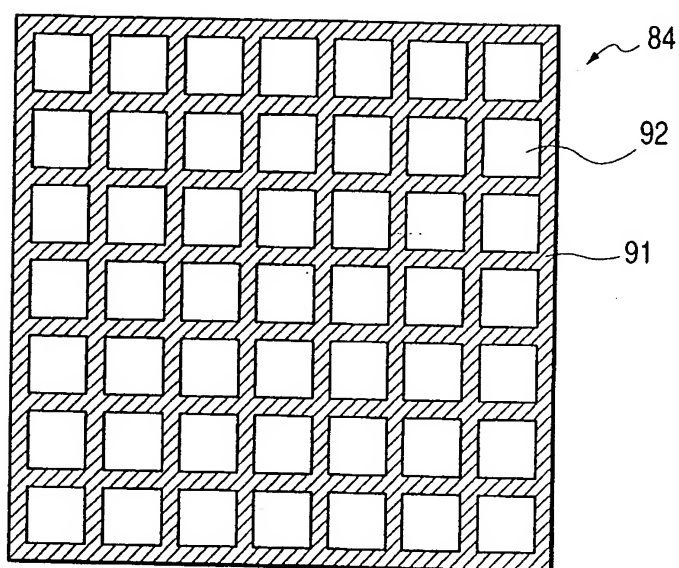


图13B

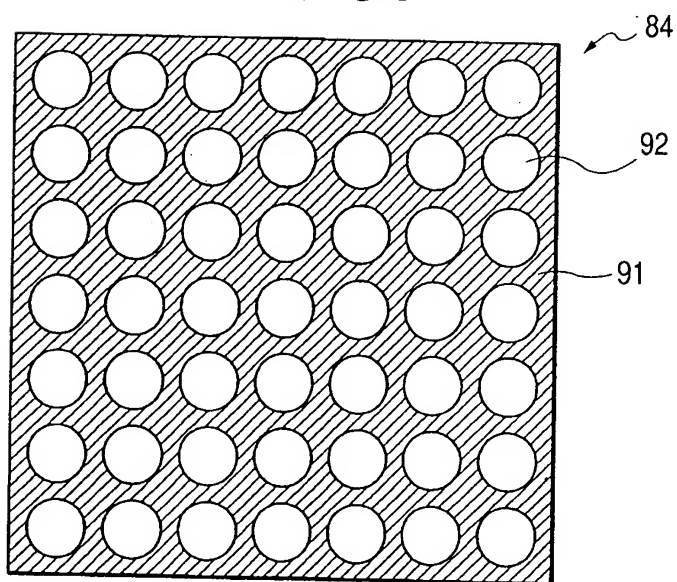


图 14

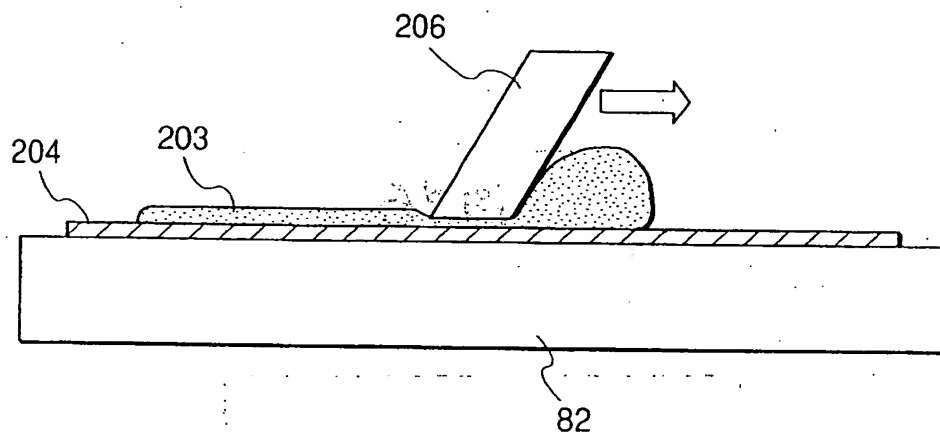


图 15

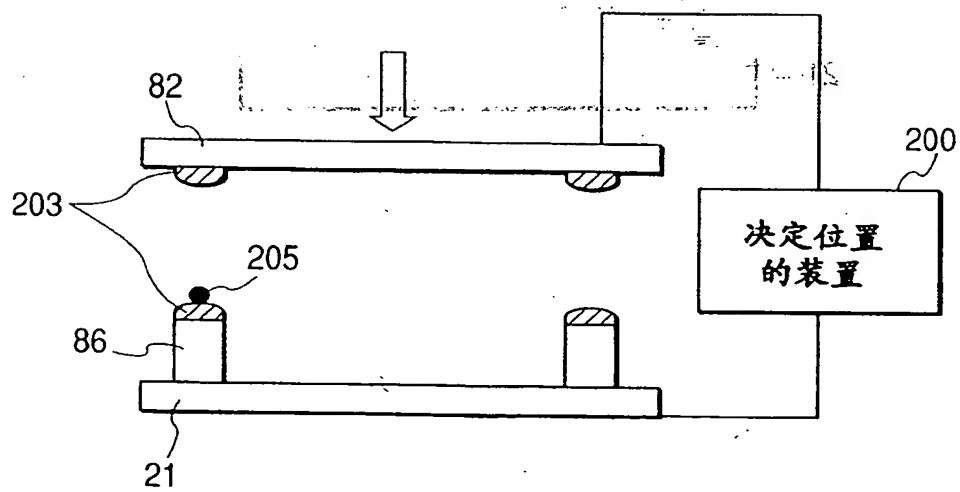


图16

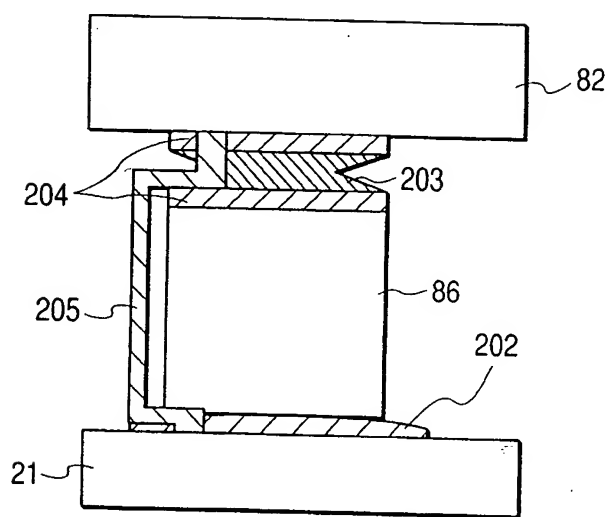


图17A
(现有技术)

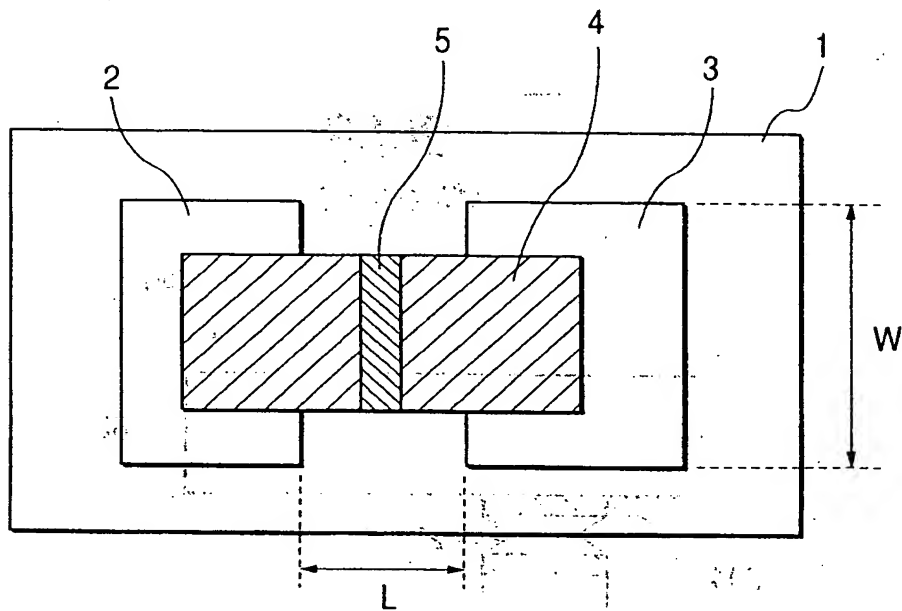


图17B
(现有技术)

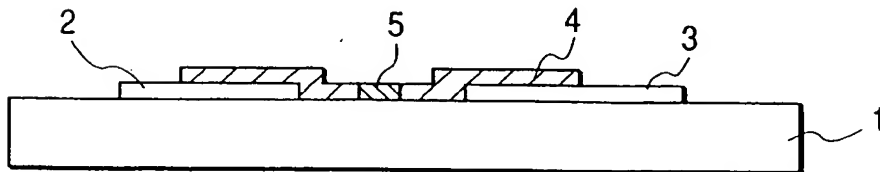
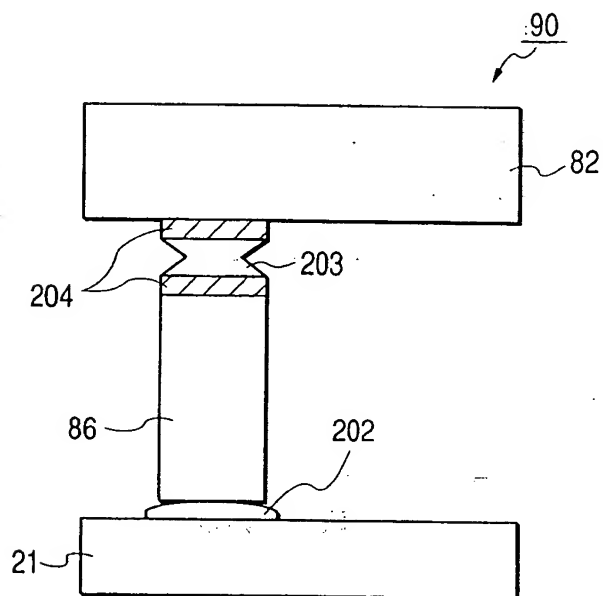


图18
(现有技术)



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)